

*Considerate la vostra semenza:
fatti non foste a viver come bruti
ma per seguir virtute e canoscenza.*

Dante, La Divina Commedia,
Inferno, XXVI (vv. 118÷120)

**ENTI ADERENTI A PROTOCOLLI D'INTESA, DI COLLABORAZIONE E SCAMBIO DATI
CON LA PROVINCIA DI VENEZIA PER LA REALIZZAZIONE DI STUDI DELLA
"COLLANA DEGLI STUDI GEOLOGICI E DI DIFESA DEL SUOLO DELLA PROVINCIA DI VENEZIA"
CONFLUITI NELL'ATLANTE GEOLOGICO**



Ministero dell'Interno - Prefettura
Ufficio Territoriale del Governo
Venezia



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Magistrato alle Acque
per la Laguna di Venezia



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

Soprintendenza
per i Beni Archeologici
del Veneto

Archivio di Stato
di Venezia



Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Comando Provinciale Venezia



Ministero dell'Economia e delle Finanze
Guardia di Finanza di Venezia



REGIONE DEL VENETO



Unione Regionale
delle Province del Veneto



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Scienze Marine Venezia



Università
Ca' Foscari
Venezia



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E
TECNOLOGIE AGROAMBIENTALI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE



Autorità di Bacino
DEI FUMI ISONZO, TAGLIAMENTO, LIVENZA, PIAVE, BRENTA-BACCHIGLIONE



VENETO AGRICOLTURA
Autorità Regionale per i servizi Agricoli, Forestali e Agro-Alimentari



UNIONE VENETA BONIFICHE



CONSORZIO DI BONIFICA
Bacchiglione



Consortio di Bonifica
Veneto Orientale



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



Provincia di Padova



COMUNI:

Annone Veneto, Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Caorle, Cavallino Treporti, Cavarzere, Ceggia, Chioggia, Cinto Caomaggiore, Cona, Concordia Sagittaria, Dolo, Eraclea, Fiesso d'Artico, Fossalta di Piave, Fossalta di Portogruaro, Fossò, Gruaro, Jesolo, Marcon, Martellago, Meolo, Mira, Mirano, Musile di Piave, Noale, Noventa di Piave, Pianiga, Portogruaro, Pramaggiore, Quarto d'Altino, Salzano, San Donà di Piave, San Michele al Tagliamento, Santa Maria di Sala, Santo Stino di Livenza, Scorzè, Spinea, Stra, Teglio Veneto, Venezia, Vigonovo



PROVINCIA DI VENEZIA

Assessore all'Ambiente
Servizio Geologico, Difesa del Suolo
e Tutela del Territorio



Con il patrocinio del

MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

ATLANTE GEOLOGICO DELLA PROVINCIA DI VENEZIA

NOTE ILLUSTRATIVE

A CURA DI

Andrea Vitturi

CON LA COLLABORAZIONE DI

Valentina Bassan, Andrea Mazzuccato, Sandra Primon,
Aldino Bondesan, Francesca Ronchese, Pietro Zangheri

AUTORI

Monica Amatucci, Adriano Barbi, Valentina Bassan, Bruna Basso, Annelore Bezzi, Jacopo Boaga, Aldino Bondesan, Francesco Benincasa, Giuseppe Canali, Laura Carbognin, Enrico Conchetto, Andrea de Götzen, Elisa Destro, Eloisa Di Sipio, Chiara Fastelli, Alessandro Fontana, Giorgio Fontolan, Paola Furlanetto, Antonio Galgaro, Massimo Gattolin, Vittorio Illiceto, Chiara Levorato, Lucia Lovison Golob, Andrea Mazzuccato, Mirco Meneghel, Marco Monai, Paolo Mozzi, Simone Pillon, Sandra Primon, Roberta Racca, Francesca Ragazzi, Francesco Rech, Francesca Ronchese, Andrea Rosina, Roberto Rosselli, Tazio Strozzi, Pietro Teatini, Luigi Tosi, Gilmo Vianello, Andrea Vitturi, Paola Zamarchi, Pietro Zangheri, Giovanni Maria Zuppi

CONTRIBUTI

Tiziano Abbà, Marina Aurighi, Vincenzo Bixio, Annamaria Correggiari, Andrea Crestani, Andrea Defina, Paolo Fabbri, Francesco Ferrarese, Federica Foglini, Gabriele Formentini, Andrea Gallerani, Giuseppe Gasparetto Stori, Pier Francesco Ghetti, Paolo Giandon, Giuseppe Gisotti, Enrico Marconato, Andrea Ninfo, Roberto Piazza, Andrea Pilli, Tiziano Pinato, Alessandro Remia, Tania Rossetto, Antonio Rusconi, Patrizia Salvaterra, Michele Zanetti, Franco Zardini

PREFAZIONI

Francesca Zaccariotto, Paolo Dalla Vecchia, Bernardo De Bernardinis, Luigi Malnati, Luigi Fozzati, Gian Vito Graziano, Paolo Spagna, Giuseppe Gisotti, Andrea Vitturi

CONCLUSIONI

Giuseppe Goisis

PROVINCIA DI VENEZIA

PRESIDENTE

Francesca Zaccariotto

ASSESSORE ALLA DIFESA DEL SUOLO E TUTELA DEL TERRITORIO

Paolo Dalla Vecchia

DIRIGENTE DEL SERVIZIO DIFESA DEL SUOLO E TUTELA DEL TERRITORIO

Massimo Gattolin

RESPONSABILE DEL SERVIZIO GEOLOGICO PROVINCIALE

Valentina Bassan

*Responsabile del progetto "Atlante geologico della provincia di Venezia": Andrea Vitturi**

Coordinamento del progetto: Valentina Bassan

Credits: Ufficio Stampa e Comunicazione

Stampa del volume dell'Atlante geologico:

Arti Grafiche Venete S.r.l.

via T. Abbate, 38 - 30020 Quarto d'Altino (VE)

tel. +39 0422 780616 - fax +0039 0422 780700

info@artigrafiachevenete.com

Stampa delle cartografie dell'Atlante geologico:

Grafiche Erredici S.r.l.

Via della Provvidenza, 147 - 35030 Rubano Sarmeola (PD)

tel. +39 049 8977010 - fax +39 049 635962

info@graficheerredici.com

* Geologo in Padova; già dirigente del Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo della Provincia di Venezia.

© PROVINCIA DI VENEZIA 2011

ISBN: 978-88-907207-0-3

INDICE

Prefazioni:

Francesca Zaccariotto - <i>Presidente della Provincia di Venezia</i>	15
Paolo Dalla Vecchia - <i>Assessore provinciale alla Difesa del Suolo e Tutela del Territorio</i>	17
Bernardo De Bernardinis - <i>Presidente dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)</i>	19
Luigi Malnati - <i>Direttore Generale per le Antichità del Ministero per i Beni e le Attività Culturali</i> e Luigi Fozzati - <i>Soprintendente per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia; già Direttore del Nucleo Nausicaa della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto</i>	21
Gian Vito Graziano - <i>Presidente del Consiglio Nazionale Geologi</i> e Paolo Spagna - <i>Presidente dell'Ordine dei Geologi del Veneto</i>	23
Giuseppe Gisotti - <i>Presidente della Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA)</i>	25
Andrea Vitturi - <i>Curatore dell'Atlante geologico</i>	27
RINGRAZIAMENTI (A. Vitturi)	29

PERCHÉ L'ATLANTE GEOLOGICO? E PER CHI? L'EVOLUZIONE DI UN PROGETTO (A. Vitturi)

Perché l'Atlante geologico?	31
Potenziali destinatari del GeoAtlante	31
La collana degli studi geologici e di difesa del suolo della Provincia di Venezia	31
I principali altri progetti	42
SCHEDA: PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE (PTP) - PREMESSA GENERALE AL "SISTEMA AMBIENTALE" (A. Vitturi)	45
SCHEDA: IL PIANO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO NEL VENETO (A. Vitturi)	51
Collaborazioni	52
L'Atlante geologico	52
Considerazioni finali	63
SCHEDA: SUPERFICIE E POPOLAZIONE DEL TERRITORIO PROVINCIALE	64

1. MICRORILIEVO (M. Amatucci e A. Rosina)	67
1.1. Introduzione.	67
1.2. Altimetria	67
1.3. Metodologia di lavoro per la costruzione del microrilievo su carta	68
1.4. Inquadramento geografico del territorio	69
1.5. Realizzazione della carta del microrilievo e della carta delle fasce altimetriche	69
1.6. Analisi dei dati elaborati	70
1.7. I profili topografici	71
1.8. Metodologia di lavoro per la creazione del profilo topografico su carta	72
1.9. Realizzazione dei profili topografici	72
1.10. Analisi morfologica dei profili topografici	72
1.10.1. <i>Traccia 1: San Gaetano</i>	72
1.10.2. <i>Traccia 2: Sista Bassa</i>	73
1.10.3. <i>Traccia 3: Mira</i>	73
1.10.4. <i>Traccia 4: Mestre</i>	74

1.10.5.	<i>Traccia 5: San Michele al Tagliamento</i>	74
1.10.6.	<i>Traccia 6: San Donà di Piave</i>	75
1.10.7.	<i>Traccia 7: Torre di Mosto</i>	75
1.10.8.	<i>Traccia 8: Caposile</i>	75
1.11.	Conclusioni	76
SCHEDA:	IL RILIEVO LiDAR DELL'ATO LAGUNA DI VENEZIA (<i>E. Conchetto</i>)	77
2.	PROFILO STORICO (<i>P. Furlanetto</i>)	79
2.1.	Premessa	79
2.2.	Preistoria e protostoria	81
2.2.1.	<i>Il Mesolitico (IX - IV millennio a.C.)</i>	81
2.2.2.	<i>Il Neolitico e l'Eneolitico (IV - III millennio a.C.)</i>	82
2.2.3.	<i>L'età del Bronzo (III - II millennio a.C.)</i>	84
2.2.4.	<i>L'età del Ferro (IX - II a.C.)</i>	88
SCHEDA:	I PERCORSI DEL BRENTA IN EPOCA ANTICA: UNA PROPOSTA DI LETTURA GEOARCHEOLOGICA (<i>P. FURLANETTO</i>)	93
2.3.	L'età romana (II a.C. - III d.C.)	105
2.3.1.	<i>Fluvius Silis ex montibus Tarvisanis, oppidum Altinum</i>	110
2.3.2.	<i>Liquentia ex montibus opiterginis et portus eodem nomine</i>	114
2.3.3.	<i>Colonia Concordia, flumina et portus Reatinum, Tiliaventum Maius Minusque</i>	116
2.3.4.	<i>L'agro di Patavium</i>	118
2.3.5.	<i>L'agro di Adria</i>	118
2.3.6.	<i>La rete viaria</i>	120
2.4.	L'età tardo romana (IV - VI secolo d.C.)	123
2.5.	La situazione idrografica del territorio provinciale di Venezia dall'età tardo antica al XX secolo (<i>F. Ronchese e A. Vitturi</i>)	125
2.5.1.	<i>L'Alto Medio Evo</i>	125
2.5.2.	<i>Dal XIV al XVIII secolo</i>	125
2.5.3.	<i>XIX e XX secolo</i>	128
3.	GEOARCHEOLOGIA (<i>P. Furlanetto</i>)	137
3.1.	Il progetto	137
3.2.	Strumenti e metodi	137
3.2.1.	<i>Il metodo</i>	137
3.2.2.	<i>Gli strumenti</i>	140
3.3.	Le fasi della ricerca	140
3.3.1.	<i>L'indagine archeologica</i>	140
3.3.2.	<i>L'indagine geomorfologica</i>	143
3.3.3.	<i>L'indagine topografica</i>	143
3.3.4.	<i>La cartografia storica</i>	145
SCHEDA:	IL "PROGETTO IMAGO" (<i>P. Furlanetto e A. Bondesan</i>)	146
3.4.	La carta delle unità di paesaggio geoarcheologico	147
3.4.1.	<i>La legenda</i>	150
3.4.2.	<i>Le unità di paesaggio geoarcheologico</i>	150
	Siti archeologici della carta delle unità di paesaggio geoarcheologico	153
	Schede delle unità e sub unità di paesaggio geoarcheologico	175
4.	IDROGRAFIA E BONIFICA IDRAULICA (<i>C. Fastelli e A. de Götzen</i>)	201
4.1	L'idrografia e il quadro normativo di riferimento	201
4.1.1.	<i>Fiume Tagliamento</i>	202
4.1.2.	<i>Fiume Livenza</i>	203
4.1.3.	<i>Fiume Piave</i>	203
4.1.4.	<i>Fiume Sile</i>	204
4.1.5.	<i>Fiumi Brenta - Bacchiglione e Gorzone</i>	204

4.1.6.	<i>Fiume Adige</i>	206
4.1.7.	<i>Bacini dei fiumi di interesse interregionale</i>	207
4.1.8.	<i>Bacini dei fiumi minori</i>	208
4.2.	Bonifica idraulica	209
4.2.1.	<i>Generalità</i>	209
4.2.2.	<i>Consorzi di bonifica</i>	214
SCHEDA:	COME SI PUÒ CREARE UNA NUOVA TERRA. JOLANDA DI SAVOIA NELLA GRANDE BONIFICAZIONE FERRARESE (<i>A. De Götzen</i>)	215
SCHEDA:	TUTELA AMBIENTALE E MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE NELLA BONIFICA VENETA (<i>V. Bixio</i>)	217
SCHEDA:	GERARCHIA DEI CORSI D'ACQUA DEL TERRITORIO PROVINCIALE VENEZIANO (<i>M. Zanetti</i>)	218
SCHEDA:	I CONSORZI DI BONIFICA COME ORGANO DI GESTIONE DEL COMPLESSO IDROGRAFICO (<i>A. Crestani</i>)	221
5.	BANCHE DATI (<i>A. Mazzuccato, V. Bassan, A. Vitturi, P. Zangheri, F. Benincasa, B. Basso, G. Vianello</i>)	223
5.1.	Introduzione	223
5.2.	Banca dati dei suoli	223
5.3.	Banca dati delle indagini geognostiche	223
5.3.1.	<i>Generalità</i>	223
5.3.2.	<i>Descrizione della stratigrafia e codifica litologica</i>	224
5.3.3.	<i>Prove penetrometriche</i>	226
5.4.	Banca dati idrogeologica	226
SCHEDA:	SISTEMI DI CLASSIFICAZIONE - CLASSIFICAZIONE A.G.I.	228
5.5.	Banca dati "Geoscambio"	230
5.6.	Banca dati geositi	232
5.7.	Banca dati cave e miglione fondiarie	233
5.8.	Banca dati subsidenza	236
5.9.	Banca dati mareggiate	237
5.9.1.	<i>Struttura del geodatabase</i>	237
6.	SUOLI (<i>F. Ragazzi e P. Zamarchi</i>)	239
6.1.	Introduzione	239
6.1.1.	<i>Problematiche ambientali nella gestione del suolo</i>	239
6.2.	Metodologia dell'indagine	243
6.2.1.	<i>Studio preliminare</i>	243
6.2.2.	<i>Rilevamento di campagna</i>	244
6.2.3.	<i>Analisi di laboratorio</i>	244
6.2.4.	<i>Elaborazione dati e stesura della cartografia</i>	244
6.2.5.	<i>Archiviazione nella banca dati dei suoli</i>	245
6.2.6.	<i>Armonizzazione e correlazione</i>	247
6.3.	I suoli del territorio provinciale	248
6.3.1.	<i>Formazione dei suoli</i>	248
6.3.2.	<i>Suoli e paesaggio</i>	249
6.4.	La carta dei suoli	254
6.4.1.	<i>Unità cartografiche</i>	254
6.4.2.	<i>Legenda</i>	255
6.4.3.	<i>Unità tipologiche di suolo</i>	257
6.5.	Applicazioni della carta dei suoli	262
6.5.1.	<i>Capacità d'uso dei suoli</i>	262
6.5.2.	<i>Salinità dei suoli</i>	263
6.5.3.	<i>Capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque di falda e superficiali</i>	264

6.5.4.	<i>Permeabilità dei suoli</i>	266
6.5.5.	<i>Riserva idrica dei suoli</i>	266
SCHEDA:	CONTENUTO IN METALLI E METALLOIDI NELLA PROVINCIA DI VENEZIA (<i>P. Giandon e F. Ragazzi</i>)	268
7.	GEOMORFOLOGIA (<i>A. Bondesan, A. Fontana, P. Furlanetto, M. Meneghel, P. Mozzi, S. Primon, V. Bassan, R. Rosselli, A. Vitturi</i>)	269
7.1.	Premessa	269
7.2.	Tra Tagliamento e Livenza	269
7.2.1.	<i>L'assetto geomorfologico dell'area</i>	269
7.2.2.	<i>Il Tagliamento attuale</i>	269
7.2.3.	<i>Il sistema deltizio del Tagliamento</i>	272
7.2.4.	<i>I paleoalvei del Tagliamento tra il corso attuale e il Tiliaventum Maius</i>	272
7.2.5.	<i>Il Tiliaventum Maius o Tagliamento d'epoca romana</i>	273
7.2.6.	<i>La pianura pleistocenica tra Tiliaventum Maius e Lemene</i>	274
7.2.7.	<i>I fiumi Lemene e Reghena e le valli sepolte di Concordia Sagittaria</i>	275
7.2.8.	<i>La pianura tra Reghena e Livenza</i>	276
7.2.9.	<i>La pianura orientale del Livenza e i rapporti con la laguna di Caorle</i>	278
7.3.	Tra Livenza e Piave Vecchia	278
7.3.1.	<i>Il Livenza e le sue diramazioni in destra idrografica</i>	278
7.3.2.	<i>Il Piave e le sue diramazioni nel Basso Piave</i>	280
7.3.3.	<i>L'idrografia minore</i>	281
7.3.4.	<i>Le antiche linee di rive del Piave</i>	281
7.4.	Tra Piave e Sile	283
7.4.1.	<i>Gli elementi paleoidrografici tra Piave e Sile</i>	283
7.5.	Tra Sile e Naviglio Brenta	286
7.5.1.	<i>L'assetto geomorfologico dell'area</i>	286
7.5.2.	<i>I dossi fluviali</i>	289
7.5.3.	<i>Le aree di interdosso</i>	289
7.5.4.	<i>I paleoalvei</i>	289
7.5.5.	<i>Le tracce relitte dei canali lagunari</i>	290
7.6.	Tra Naviglio Brenta e Bacchiglione	290
7.6.1.	<i>L'assetto geomorfologico dell'area</i>	290
7.6.2.	<i>I dossi fluviali</i>	290
7.6.3.	<i>I ventagli d'esondazione</i>	293
7.6.4.	<i>Le aree depresse</i>	293
7.6.5.	<i>Le tracce della paleoidrografia</i>	294
7.6.6.	<i>Schema cronologico riassuntivo dei percorsi antichi del fiume Brenta</i>	295
7.7.	Tra Bacchiglione e Adige	296
7.7.1.	<i>La morfologia fluviale</i>	296
7.7.2.	<i>La morfologia litorale</i>	298
7.8.	La Laguna sud	299
7.8.1.	<i>L'assetto geomorfologico dell'area</i>	299
7.8.2.	<i>Le antiche linee di costa</i>	299
7.8.3.	<i>Le forme e i depositi fluviali del Brenta nel bacino di Chioggia</i>	301
7.8.4.	<i>Le forme e i depositi fluviali del Brenta nel bacino di Malamocco</i>	302
7.8.5.	<i>Le forme e i depositi fluviali in laguna relativi alle deviazioni artificiali del fiume Brenta dal 1143 ad oggi</i>	303
7.8.6.	<i>La "laguna viva"</i>	307
7.8.7.	<i>Il litorale del bacino meridionale</i>	307
7.9.	La Laguna centrale	308
7.9.1.	<i>Il territorio di San Ilario</i>	308
7.9.2.	<i>I fiumi di risorgiva minori: Musone Vecchio, Marzenego, Zero e Dese</i>	309
7.9.3.	<i>Il settore di Marghera - Mestre</i>	309

7.9.4.	<i>Il settore di Campalto - Tessera</i>	310
7.9.5.	<i>Il settore di Venezia</i>	310
7.9.6.	<i>Le isole minori</i>	311
7.10.	<i>La Laguna nord</i>	311
7.10.1.	<i>Il delta del Sile</i>	311
7.10.2.	<i>Il delta di marea</i>	313
7.10.3.	<i>Il settore delle valli da pesca</i>	315
7.10.4.	<i>Il litorale nord-orientale</i>	317
7.11.	<i>Le Lagune di Caorle e Bibione</i>	318
7.11.1.	<i>L'assetto geomorfologico dell'area</i>	318
7.11.2.	<i>La laguna attuale e le aree di bonifica</i>	319
7.11.3.	<i>La Valle Grande e la Vallesina di Bibione</i>	320
SCHEDA:	RICERCA SULLA PRESENZA DELLA FORESTA PLANIZIALE NELLA PIANURA VENETA ORIENTALE (<i>M. Zanetti</i>)	322
SCHEDA:	LE UNITÀ DI PAESAGGIO SECONDO L'APPROCCIO GEOMORFOLOGICO (<i>G. Gisotti</i>)	331
8.	GEOLOGIA (<i>A. Bondesan, A. Fontana, P. Mozzi, S. Primon, V. Bassan, A. Vitturi</i>)	333
8.1.	<i>Premessa</i>	333
8.2.	<i>Evoluzione geologica tardo quaternaria della pianura veneto-friulana (A. Fontana)</i>	333
8.2.1.	<i>Cenni di geodinamica e origine della pianura veneto-friulana</i>	334
8.2.2.	<i>I megafan alluvionali</i>	334
8.2.3.	<i>Evoluzione della pianura dal Pleistocene superiore all'Olocene</i>	338
8.3.	<i>Le unità geologiche</i>	355
SCHEDA:	IL PASSANTE DI MESTRE (<i>T. Abbà</i>)	357
SCHEDA:	GENESI, STRATIGRAFIA E DISTRIBUZIONE DEL CARANTO (<i>P. Mozzi</i>)	362
SCHEDA:	LA CITTÀ DI ALTINO, ANTENATA DI VENEZIA (<i>P. Mozzi, A. Fontana, A. Ninfo, F. Ferrarese</i>)	363
SCHEDA:	LA VIA ANNIA: MARKER STRATIGRAFICO E PALEOGEOGRAFICO (<i>P. Mozzi e A. Fontana</i>)	364
9.	GEOSITI (<i>A. Bondesan, C. Levorato</i>)	367
9.1.	<i>Generalità</i>	367
9.2.	<i>Raccolta bibliografica sui geositi</i>	368
9.3.	<i>Definizione dei canoni di selezione del geosito</i>	369
9.4.	<i>Adozione scheda ISPRA</i>	369
9.5.	<i>Allestimento della scheda di censimento</i>	369
9.6.	<i>Selezione dei geositi</i>	370
9.7.	<i>Stesura delle schede di censimento</i>	370
SCHEDA:	NOTA ALL'ANTOLOGIA STORICO-ARTISTICO-LETTERARIA ALLEGATA AI GEOSITI (<i>T. Rossetto</i>)	380
10.	SISMICITÀ (<i>V. Illiceto, J. Boaga</i>)	385
10.1.	<i>Introduzione</i>	385
10.2.	<i>Il rischio sismico</i>	385
10.2.1.	<i>Premessa</i>	385
10.2.2.	<i>Sismicità storica dell'area veneziana</i>	387
10.2.3.	<i>Normativa sismica</i>	388
SCHEDA:	MICROZONAZIONE SISMICA DEL COMUNE DI SAN MICHELE AL TAGLIAMENTO (<i>V. Illiceto e J. Boaga</i>)	390
10.2.4.	<i>Classificazione sismica dell'area veneziana</i>	391
SCHEDA:	LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DEI COMUNI IN PROVINCIA DI VENEZIA RICADENTI IN ZONA 3 (<i>V. Illiceto e J. Boaga</i>)	393

10.3.	Valutazione del rischio sismico a livello di distretto	396
10.3.1.	<i>Portogruarese</i>	397
10.3.2.	<i>Sandonatese</i>	398
10.3.3.	<i>Veneziano</i>	398
10.3.4.	<i>Miranese</i>	398
10.3.5.	<i>Riviera del Brenta</i>	399
10.3.6.	<i>Cavarzerano - Chioggiotto</i>	399
10.4.	Considerazioni conclusive	399
11.	CLIMATOLOGIA (A. Barbi, M. Monai, R. Racca, F. Rech)	401
11.1.	Generalità	401
11.2.	Caratteristiche generali del clima veneto e della provincia di Venezia	401
11.3.	Analisi dei dati	402
11.4.	Precipitazioni	402
11.4.1.	<i>Precipitazioni medie annuali e stagionali</i>	402
11.4.2.	<i>Precipitazioni di massima intensità e loro frequenza probabile</i>	404
11.5.	Temperature	410
11.6.	Vento	413
11.6.1.	<i>Raffiche di vento</i>	414
11.6.2.	<i>Rose dei venti</i>	414
SCHEDA:	IL TORNADO DI VENEZIA (11 SETTEMBRE 1970) (A. Vitturi)	414
SCHEDA:	ANALISI METEO-CLIMATICA DELL'EVENTO PLUVIOMETRICO DEL 26 SETTEMBRE 2007 NEL VENEZIANO (A. Barbi, G. Formentini, M. Monai, F. Rech, F. Zardini)	422
12.	IDROGEOLOGIA (P. Zangheri)	429
12.1.	La risorsa idrica sotterranea in provincia di Venezia - Aspetti generali, metodologie di studio e stato delle conoscenze	429
12.1.1.	<i>Lo stato delle conoscenze e gli studi pregressi</i>	429
12.1.2.	<i>Risorse degli acquiferi confinati "profondi" e degli acquiferi "superficiali"</i>	430
SCHEDA:	RISORSE IDRICHE E BILANCIO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITÀ D'AMBITO TERRI- TORIALE OTTIMALE (AATO) "LAGUNA DI VENEZIA" (P. Zangheri)	430
12.1.3.	<i>Complessità geologica e variabilità della distribuzione della risorsa idrica</i>	431
12.1.4.	<i>Metodologia</i>	431
12.2.	Gli acquiferi confinati "profondi"	431
12.2.1.	<i>Inquadramento nello schema idrogeologico a livello regionale</i>	431
12.2.2.	<i>Qualità e quantità delle acque sotterranee: l'area di risorsa idropotabile</i>	433
12.2.3.	<i>Parametri idrogeologici</i>	436
12.2.4.	<i>Risorse idriche sotterranee: sintesi delle conoscenze per singole aree</i>	438
12.2.5.	<i>Le risorse termali del portogruarese</i>	445
12.3.	Gli acquiferi superficiali	452
12.3.1.	<i>Gli acquiferi superficiali e le indagini in corso</i>	452
12.3.2.	<i>L'area campione di Porto Marghera - Definizione di una metodologia di studio per gli acquiferi superficiali di bassa pianura</i>	452
SCHEDA:	IL PROGETTO "INDAGINE IDROGEOLOGICA SULL'AREA DI PORTO MARGHERA" (P. Zangheri)	453
SCHEDA:	IL PROGETTO "IDRO" - STUDIO IDROGEOLOGICO DEGLI ACQUIFERI SUPERFICIALI E INTERFERENZA CON GLI INTERVENTI ANTROPICI NEL SOTTOSUOLO (P. Fabbri e P. Zangheri)	454
SCHEDA:	RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN PROVINCIA DI VENEZIA (P. Zangheri e M. Aurighi)	462
SCHEDA:	INDAGINE IDROGEOLOGICA SULLA PRIMA FALDA IDRICA SOTTERRANEA DEL PORTOGRUARESE (A. Vitturi)	465
SCHEDA:	TENDENZE EVOLUTIVE NELLA RICARICA DEGLI ACQUIFERI SOTTERRANEI NELL'AREA DI SCORZÉ (E. Conchetto)	467

13.	GEOSCAMBIO (A. Galgaro, E. Destro, V. Bassan)	473
13.1.	Introduzione.	473
13.2.	Quadro idrogeologico di riferimento	474
13.2.1.	<i>La banca dati geotermica</i>	474
13.3.	Cartografia tematica	475
13.4.	Temperatura media dell'aria	476
13.5.	Il gradiente geotermico	477
13.6.	Il flusso geotermico	477
13.7.	Carta del potenziale di geoscambio	480
13.7.1.	<i>Aree di salvaguardia (P.T.A.)</i>	480
13.8.	Il gradiente di temperatura e la conducibilità termica	482
13.9.	La carta di sintesi	482
14.	VULNERABILITÀ (P. Zangheri e A. Mazzuccato)	485
14.1.	Premessa	485
14.2.	Metodologia.	485
14.2.1.	<i>Fasi di lavoro</i>	485
14.2.2.	<i>Modello di calcolo per il metodo SINTACS</i>	486
14.3.	Archivi informatizzati su suolo e sottosuolo.	486
14.3.1.	<i>Generalità</i>	486
14.4.	Valutazione delle classi di vulnerabilità tramite la scheda di calcolo SINTACS - Analisi e cartografia dei parametri in ingresso	486
14.4.1.	<i>Soggiacenza della falda</i>	486
14.4.2.	<i>Infiltrazione efficace.</i>	491
14.4.3.	<i>Effetto di autodepurazione del non saturo</i>	494
14.4.4.	<i>Tipologia della copertura</i>	495
14.4.5.	<i>Caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero</i>	495
14.4.6.	<i>Conducibilità idraulica (permeabilità) stimata dell'acquifero</i>	497
14.4.7.	<i>Acclività della superficie topografica</i>	501
14.5.	Calcolo dell'indice SINTACS e realizzazione della cartografia di sintesi	501
15.	GEORISORSE (V. Bassan, F. Benincasa, A. Mazzuccato, A. Vitturi, P. Zangheri)	503
15.1.	Le risorse geologiche	503
15.2.	Cave e miglorie fondiari	503
15.2.1.	<i>Il contesto geologico</i>	503
15.2.2.	<i>L'influenza dell'attività umana</i>	504
15.2.3.	<i>Cenni normativi</i>	505
15.2.4.	<i>Attività delle Province</i>	505
15.2.5.	<i>L'attività estrattiva in provincia di Venezia</i>	505
15.2.6.	<i>Storia dell'attività estrattiva (cave)</i>	506
15.2.7.	<i>Ubicazione dei siti di estrazione</i>	506
15.2.8.	<i>L'argilla e i laterizi</i>	507
15.2.9.	<i>La ghiaia</i>	507
15.2.10.	<i>La sabbia.</i>	508
15.2.11.	<i>La torba</i>	509
15.3.	Uso delle acque sotterranee	509
15.4.	Utilizzo della risorsa termale	511
15.4.1.	<i>Stato di fatto dell'utilizzo</i>	511
15.4.2.	<i>Prospettive di utilizzo secondo criteri di sostenibilità</i>	511
SCHEDA:	DEPOSITI SABBIOSI MARINI SOMMERSI NELL'ALTO ADRIATICO (A. Correggiari, A. Remia, F. Foglini, A. Gallerani, R. Piazza, T. Pinato)	514
SCHEDA:	STUDI IDROGEOLOGICI E GESTIONE DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA (P. Zangheri)	517

16.	SUBSIDENZA (L. Carbognin, P. Teatini, L. Tosi, T. Strozzi, A. Vitturi, A. Mazzuccato)	519
16.1.	Premessa	519
16.2.	Introduzione.	520
16.3.	Scopi e limiti	522
16.4.	Dati utilizzati e metodologie di analisi	522
16.4.1	<i>Dati disponibili</i>	522
16.4.2.	<i>Livellazioni</i>	522
16.4.3.	<i>GPS</i>	522
16.4.4.	<i>Interferometria SAR</i>	523
16.5.	Elaborazioni.	524
16.5.1.	<i>Omogeneizzazione e calibrazione</i>	524
16.5.2.	<i>Interpolazione dei dati</i>	525
16.6.	Determinazione delle aree subsidenti	526
16.6.1.	<i>Criteri di classificazione</i>	526
16.7.	Mappatura	526
16.8.	Considerazioni conclusive	528
SCHEDA:	EFFETTI DELLA SUBSIDENZA DELLE TORBE NEL TERRITORIO DEL CONSORZIO DI BONIFICA ADIGE EUGANEO (G. Gasparetto Stori)	530
17.	INTRUSIONE SALINA (L. Tosi, E. Di Sipio, L. Carbognin, G.M. Zuppi, A. Galgaro, P. Teatini, V. Bassan. A. Vitturi)	531
17.1.	Premessa	531
17.2.	Introduzione.	532
17.3.	Inquadramento descrittivo del processo d'intrusione salina	533
17.4.	Metodi d'indagine	534
17.4.1.	<i>Area di studio settentrionale</i>	535
17.4.2.	<i>Area di studio meridionale</i>	536
17.5.	Analisi dell'estensione del processo	536
17.5.1.	<i>Sezioni interpretative</i>	536
17.5.2.	<i>Settore settentrionale</i>	538
17.5.3.	<i>Settore meridionale</i>	540
17.5.4.	<i>Area di studio settentrionale</i>	542
17.5.5.	<i>Area di studio meridionale</i>	543
17.6.	Analisi delle componenti del processo	547
17.6.1.	<i>Area di studio settentrionale</i>	548
17.6.2.	<i>Area di studio meridionale</i>	548
17.7.	Considerazioni conclusive	548
17.7.1.	<i>Area di studio settentrionale</i>	549
17.7.2.	<i>Area di studio meridionale</i>	549
SCHEDA:	INTRUSIONE SALINA E TUTELA DELLA RISORSA IDRICA (V. Bixio)	550
SCHEDA:	INTRUSIONE SALINA TRA LIVENZA E PIAVE (A. Pilli)	551
SCHEDA:	L'UTILIZZO DI SPECIE ITTICHE BENTONICHE COME BIOINDICATORI DELL'INTRUSIONE DEL CUNEO SALINO (E. Marconato)	552
18.	RISCHIO IDRAULICO (C. Fastelli, A. de Götzen, A. Vitturi)	555
18.1.	Generalità	555
18.2.	Rischio idraulico della rete idrografica principale	555
18.2.1.	<i>Eventi storici di piena dei fiumi principali</i>	556
18.2.2.	<i>Pericolosità relativa ai grandi fiumi</i>	562
18.3.	Rischio idraulico dalla rete idrografica minore.	566
18.3.1.	<i>La condizione delle reti idrauliche secondarie: reti di drenaggio urbano e canali di bonifica</i>	566
18.3.2.	<i>I cambiamenti climatici</i>	568

18.3.3.	<i>Le strategie per il cambiamento e l'esperienza del Commissario delegato per l'emergenza idraulica del 26 settembre 2007</i>	568
SCHEDA:	LE CIFRE DELLA TRASFORMAZIONE URBANISTICA: LE CONTRADDIZIONI DEL PASSATO E LE PROSPETTIVE (<i>A. de Götzen</i>)	570
18.3.4.	<i>I Piani delle Acque</i>	571
18.3.5.	<i>Zone recentemente allagate</i>	573
SCHEDA:	I PIANI COMUNALI DELLE ACQUE (<i>P.F. Ghetti</i>)	577
SCHEDA:	STUDIO DEL RISCHIO IDRAULICO DELLE AREE SOTTOPOSTE A BONIFICA NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI VENEZIA (<i>A. Defina</i>)	578
SCHEDA:	EFFETTI DELLE DIRETTIVE COMUNITARIE SUL RISCHIO IDRAULICO ALLA SCALA LOCALE (<i>A. Rusconi</i>)	579
19.	RISCHIO DA MAREGGIATA (<i>G. Fontolan, A. Bezzi, S. Pillon</i>)	581
19.1.	Il rischio da mareggiata	581
19.1.1.	<i>Introduzione.</i>	581
19.1.2.	<i>Metodologia applicata</i>	581
19.1.3.	<i>Variabili</i>	582
19.1.4.	<i>Banca dati</i>	586
19.1.5.	<i>Metodologia di calcolo.</i>	588
19.2.	Risultati	590
19.2.1.	<i>Quantificazione della vulnerabilità</i>	590
19.2.2.	<i>Quantificazione del rischio</i>	593
19.2.3.	<i>Valenze ambientali</i>	594
19.2.4.	<i>Considerazioni conclusive</i>	594
20.	GEOLOGIA, TERRITORIO E AMBIENTE: ESEMPI DI ASPETTI APPLICATIVI (<i>V. Bassan, M. Gattolin, A. Vitturi</i>)	601
20.1.	Generalità	601
SCHEDA:	PRINCIPALI NORMATIVE E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO NEL CAMPO GEOLOGICO E DI DIFESA DEL SUOLO A LIVELLO NAZIONALE E REGIONALE VENETO (<i>P. Zangheri, V. Bassan</i>)	602
20.2.	Problematiche geologiche veneziane	603
20.3.	Esempi applicativi	604
20.3.1.	<i>Gestione di terre, rifiuti e bonifica di siti inquinati</i>	604
20.3.2.	<i>Pianificazione</i>	605
20.3.3.	<i>Pianificazione di Protezione Civile</i> (<i>G. Canali</i>)	606
20.3.4.	<i>Infrastrutture e opere in sottterraneo</i>	607
20.3.5.	<i>Estrazione e stoccaggio idrocarburi</i>	609
20.3.6.	<i>Geologia militare</i> (<i>A. Bondesan</i>)	609
20.4.	Sistemi d'informazione geografici per il Veneto (<i>L. Lovison-Golob</i>)	610
	SETE D'ACQUA, SETE DI CULTURA (<i>G. Goisis</i>)	613
1.	Una fluida monumentalità	613
2.	Sommatoria psicoanalisi dell'acqua, simboli e miti di una lotta secolare	613
3.	Il problema politico del controllo sulle acque, vero fulcro di ogni sovranità	615
4.	Spunto conclusivo, a partire dalla "modernità riflessiva"	617
	Bibliografia	619
	Curriculum vitae autori e collaboratori	645
	Tavola delle abbreviazioni	653
	Referenze fotografiche.	654
	Collana degli studi geologici e di difesa del suolo della provincia di Venezia	655

TAVOLE ALLA SCALA 1:100.000

1. Fasce altimetriche con profili
2. Uso del suolo nelle carte topografiche del Regno Lombardo Veneto (1833)
3. Uso del suolo nelle tavolette dell'Istituto Geografico Militare (I.G.M.).
Prima Levata (1887-92)
4. Unità di paesaggio geoarcheologiche
5. Idrografia e bonifica idraulica
6. Trivellate e profili pedologici
7. Sondaggi e prove penetrometriche
8. Carta dei suoli
9. Carta geomorfologica
10. Unità geologiche
11. Idrogeologia e risorse idriche sotterranee
12. Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi superficiali all'inquinamento
13. Idoneità al geoscambio
14. Sfruttamento delle georisorse (attività estrattive e acque sotterranee)
15. Subsidenza: rilevanza del fenomeno (1992-2002)
16. Rischio idraulico e da mareggiate

PRESIDENTE DELLA PROVINCIA DI VENEZIA



Francesca Zaccariotto

Mai come in questo momento storico le Province sono state non solo in discussione, ma anche molto vicine ad una loro profonda riforma, sia nella sostanza sia nella forma: una rivisitazione profonda della loro identità e del loro ruolo, delle funzioni ad esse assegnate, delle dimensioni - in termini di popolazione interessata e di confini geografici - perfino del nome.

Questo Atlante Geologico, che ho il piacere di introdurre, è invece una brillante, validissima testimonianza della estrema necessità di un Ente intermedio e di coordinamento tra i singoli Comuni da una parte, e la Regione e lo Stato dall'altra.

È infatti indiscutibile che solo attraverso una politica di area vasta, ma che preveda anche una dimensione fattuale ed operativa, ogni amministratore possa esprimere al meglio la capacità di governare le trasformazioni in atto nel territorio, per poterle guidare nella direzione desiderata: quella del rispetto ambientale, dello sviluppo armonico ed esteticamente valido delle aree urbane, della difesa dal rischio idraulico, nell'interesse delle comunità che lo abitano. E un'attività così complessa non può essere lasciata ai singoli Comuni, tanto frammentate e parziali sarebbero le loro visioni, né alla Regione, che dovrebbe fornire il quadro normativo e le linee guida generali.

Ma oltre all'attività pur importantissima di coordinamento e collaborazione con i Comuni, ci è affidato anche il compito di approfondire la conoscenza del territorio - e questo Atlante ne è buon testimone. L'obiettivo è fornire una solida base di analisi a beneficio anche di altri enti pubblici, di professionisti e di cittadini che, nell'ambito delle proprie attività, possano operare scelte fondate e in piena consapevolezza circa le valenze e i limiti dei luoghi coinvolti dalle stesse.

Ritengo che, letta sotto questa luce, anche un'opera complessa e tecnicamente caratterizzata come l'Atlante geologico della provincia di Venezia possa esprimere tutto il proprio potenziale politico, nella sua più alta accezione, e costituire un testo indispensabile per tutte quelle decisioni che riguardano il futuro della nostra Provincia.

Nello specifico dell'opera, colpisce allora il ruolo che la Provincia di Venezia ha voluto assumersi, dando il necessario rilievo a una struttura che si occupa di geologia e difesa del suolo, e costituita da specifiche professionalità in materia, attivando collaborazioni con Enti e Istituti di ricerca operanti nel territorio, come l'Università degli Studi di Padova e di Venezia, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Istituto di Oceanografia e Geofisica Sperimentale, e realizzando una serie di studi a scala sovra comunale, arricchendo poi il testo con numerosi approfondimenti tecnici e cartografici redatti da autori di grande esperienza.

I temi trattati - suolo e sottosuolo, acque superficiali e sotterranee, evoluzione storica del nostro territorio dalla remota antichità ai nostri giorni - costituiscono capitoli importanti all'interno di numerose progettualità e competenze della Provincia: dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), al piano di Protezione Civile, al piano di Gestione dei Rifiuti, oltre che per le proprie attività istruttorie, VIA, VAS, ma anche per promuovere cultura in campo ambientale, per programmare e realizzare opere, strade, scuole ed edifici pubblici, spesso in collaborazione con altri

enti. E grande valore assume questo lavoro anche in relazione alle competenze che ha la Provincia in tema di pianificazione urbanistica, per la pianificazione dei PAT con i Comuni, e per i compiti istruttori finalizzati alla loro approvazione, recentemente passati alla Provincia di Venezia con l'approvazione del suo PTCP da parte della Regione.

La validità degli studi qui presentati è suffragata anche da alcuni prestigiosi riconoscimenti internazionali: nel campo del rischio idraulico a Monaco di Baviera, dei geositi alla Sorbona di Parigi, della subsidenza a Shanghai. E da ultimo è arrivato anche il patrocinio del Ministero dell'Ambiente, concesso a questa pubblicazione, che potrebbe costituire una sorta di modello operativo anche per altre Province. Per l'ottimo risultato raggiunto con quest'opera desidero infine ringraziare: l'assessore all'Ambiente Paolo Dalla Vecchia, tutti i collaboratori che operano all'interno del Servizio dedicato alla tutela del territorio e alla difesa del suolo, gli autori e il curatore dell'opera, Andrea Vitturi.

Francesca Zaccariotto

Presidente della Provincia di Venezia

ASSESSORE PROVINCIALE ALLA DIFESA DEL SUOLO E TUTELA DEL TERRITORIO



Paolo Dalla Vecchia

L'Atlante geologico della provincia di Venezia illustra la maggior parte degli aspetti fisico-ambientali che caratterizzano la provincia di Venezia, territorio unico al mondo per la presenza della città di Venezia e della sua laguna e delle sue sorelle appena meno famose di Chioggia e Caorle. La loro accurata conoscenza risulta fondamentale per molte competenze della Provincia, ma in particolare per quelle dell'Assessorato alle Politiche ambientali, alla Pianificazione ambientale e al Servizio Geologico - Tutela del territorio.

Pur essendo tutti gli aspetti trattati dall'Atlante geologico di notevole rilevanza, tecnica e culturale, per le mie esperienze personali ho particolarmente apprezzato quanto concerne le acque, in particolare quelle superficiali, e i connessi temi del rischio idraulico e della climatologia.

La provincia di Venezia è infatti caratterizzata da una fitta rete idraulica minore e da una rete fognaria nelle zone urbane che vengono sempre più frequentemente messe in crisi dai fenomeni pluviometrici che interessano le zone costiere, anche per effetto di un ormai conclamato cambiamento climatico.

L'intensa impermeabilizzazione dei suoli e l'insufficienza delle reti di smaltimento delle acque rispetto alle diverse e più intense modalità di precipitazione hanno poi determinato un generale e diffuso dissesto idraulico dell'intero territorio provinciale. Negli ultimi anni, si sono registrati sempre più frequenti episodi di allagamenti, alcuni dei quali particolarmente critici. Quello più devastante resta l'evento verificatosi il 26 settembre 2007, laddove in alcune località (Valle Averte) sono caduti in 12 ore oltre 300 mm di pioggia, con punte orarie fino a 120 mm/h (Mestre centro).

La concomitanza di vari fattori naturali mette poi in crisi anche il sistema dei corsi d'acqua maggiori, soprattutto nei mesi autunnali e primaverili: piogge intense e prolungate, scioglimento delle nevi appena cadute per innalzamento della temperatura e marea di scirocco, che ostacola il ricevimento a mare dei corsi d'acqua. Nella più recente alluvione che ha interessato il Veneto nei mesi di novembre e dicembre 2010, la paura per i livelli raggiunti dai più importanti corsi d'acqua (Tagliamento, Reghena, Livenza, Piave, Brenta...) è stata notevole e ha richiesto ancora una volta il coinvolgimento della Protezione Civile e di numerosi volontari; anche perché è ancora vivo il ricordo della disastrosa alluvione del novembre 1966, accresciuta dalla consapevolezza di vivere in territori ormai quasi completamente urbanizzati.

Per migliorare e prevenire queste criticità, la Provincia è attiva da tempo al fine di mettere al servizio dei Comuni la propria peculiarità di ente di coordinamento di un'area vasta sovracomunale: fin dal 2008 si è deciso di impegnare risorse per interventi idraulici connessi alla viabilità provinciale ed a beneficio della sicurezza idraulica dei comuni.

Ma l'elemento che costituisce certamente una buona pratica è stato introdotto nel Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP); la Provincia vi ha espressamente previsto all'art. 15 che i Comuni, d'intesa con la Provincia e con i Consorzi di bonifica competenti, nell'ambito dei loro strumenti urbanistici (P.A.T. e P.A.T.I.) provvedano alla predisposizione, in forma organica e integrata, di apposite analisi e previsioni, raccolte in un documento denominato *"Piano delle Acque"*.

Nell'ambito dell'assessorato di mia competenza molta importanza e molte speranze sto riponendo sulla realizzazione di questo documento da parte dei Comuni: la difesa dalle acque va affrontata preventivamente a tutti i livelli pianificatori, da quello di distretto idrografico a quello locale, in coerenza con le disposizioni normative a livello europeo (direttiva CE 2007/60) e nazionale (D.Lgs. n° 49/2010 da ultimo).

La **"difesa dalle acque"** e, quindi, la prevenzione, dove possibile, di allagamenti connessi a diversi eventi (mareggiate, alluvioni, crisi del sistema di smaltimento delle

acque meteoriche per insufficienza della rete rispetto a sempre più frequenti eventi meteoroclimatici intensi) non può prescindere però da una precisa e attenta analisi delle caratteristiche del territorio, che in questo Atlante è affrontata con scientificità e metodo.

Lo studio delle caratteristiche fisiche, morfologiche, geologiche, pedologiche ed idrauliche consente di fare scelte coerenti e sostenibili sul territorio. Come Assessore alle Politiche Ambientali, alla Pianificazione ambientale e al Servizio Geologico - Tutela del territorio e come Presidente delegato dell'AATO Laguna di Venezia spesso ho potuto verificare l'importanza di queste conoscenze per operare le giuste scelte anche per la **"difesa delle acque"** da problemi di inquinamento o di depauperamento delle risorse idriche: molte volte il supporto del Servizio Geologico e il suo *know how*, fatto di cartografie tematiche, banche dati e studi interpretativi, è stato indispensabile per le valutazioni di progetti a scala locale (bonifiche di siti contaminati, discariche e altri impianti di trattamento ecc.), o provinciale e superprovinciale (ad esempio per grosse infrastrutture di collegamento).

Questo Atlante si prefigge però anche scopi culturali e didattici, e conto di farne divulgare i principali contenuti sia nelle scuole che nell'ambito di eventi culturali, soprattutto a livello comunale. Infatti, solo facendo crescere nei più giovani la consapevolezza che gli eventi naturali non possono essere sempre domati dall'uomo, mentre i danni da loro causati possono essere anche decisamente contenuti con un'attenta e precisa attività di previsione e prevenzione; è pure ormai patrimonio comune la constatazione che prevenire costa molto meno di ricostruire, e inoltre la prevenzione può concorrere a salvare anche le vite umane.

E' quindi promuovendo a livello soprattutto scolastico la conoscenza nel campo delle Scienze della Terra che si può ragionevolmente sperare che le giovani generazioni e quelle future possano affrontare in modo ottimale le tante e probabilmente sempre più gravose sfide che la natura presenterà all'uomo. E quindi la diffusione delle conoscenze così ben strutturate in questo Atlante geologico potrà diventare un importante elemento anche per tali scopi.

La provincia di Venezia è stata anche definita come una "piccola Olanda"; come la sua sorella maggiore (ma solo per estensione) è in larga parte posta sotto il livello del mare e il territorio è fruibile per urbanizzazioni, viabilità, agricoltura ... unicamente per l'incessante lavoro delle idrovore e di tutta la rete idraulica di bonifica. Però nei Paesi Bassi la consapevolezza della precarietà della situazione è intimamente introitata da parte di tutta la popolazione, e lì sarebbe del tutto impensabile mettere in atto irresponsabili politiche di depauperamento, spinte anche fino a tendere alla delegittimazione, degli enti che dai tempi della Serenissima sono i gelosi custodi della salvaguardia del territorio, sia di terraferma che lagunare, che circonda quel prezioso gioiello dell'Umanità che è Venezia.

Concludo con un ringraziamento, come Assessore ma anche a livello personale, a tutti gli autori dell'Atlante Geologico e in particolare al dott. Andrea Vitturi per la passione, oltre che per la professionalità, che ha messo nel curare questo importante volume, a coronamento di una trentennale dedizione nell'ambito lavorativo per la Provincia di Venezia: nel volgere delle pagine si coglie appieno il suo tratto e il compendio di tante specificità, esalta la sua giusta visione generale. Ringrazio anche il Dirigente, dott. Massimo Gattolin, per avere guidato la fattibilità tecnica dell'opera e la Responsabile del Servizio Geologico, dott.ssa Valentina Bassan, per l'impegno, la passione e la competenza che ha profuso nell'arco di oltre un decennio per la buona riuscita di molti studi che stanno alla base di questo Atlante geologico.

Paolo Dalla Vecchia

Assessore provinciale alla Difesa del Suolo e Tutela del Territorio

PRESIDENTE DELL'ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE (ISPRA)



Bernardo De Bernardinis

Lo studio di dettaglio del territorio sotto tutti i suoi diversi aspetti geologici, idraulici, idrogeologici ed ambientali è l'elemento cardine di un *Amministratore* per ogni suo successivo approfondimento scientifico che abbia come indirizzo l'ottimale gestione delle risorse e delle peculiarità storico-naturalistiche proprie dell'area in cui opera.

La propensione al dissesto, come spesso eventi calamitosi ci ricordano, è infatti molto rilevante in ampie zone del territorio italiano, ed uno dei compiti dell'ISPRA, *Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale*, è anche quello di promuovere e valorizzare, in collaborazione con le altre Amministrazioni dello Stato, ricerche ed analisi che forniscano elementi utili alla collettività umana per la riduzione del rischio idrogeologico e per migliorare il rapporto della popolazione con l'ambiente in cui vive.

In tale contesto è particolarmente apprezzabile il notevole impegno profuso dalla Provincia di Venezia, *Assessorato al Servizio Geologico, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio*, per la redazione del Volume "**Atlante geologico della provincia di Venezia**", dove viene fatto il punto, dopo studi pluridecennali, sulle conoscenze nel campo delle scienze della terra acquisite in una porzione del territorio nazionale, come quella della Laguna Veneta, che racchiude molteplici ed interessanti aspetti ambientali e storici.

L'ampio ventaglio di tematismi riportati in questa pubblicazione, che spaziano dalla *geologia*, alle *risorse idriche*, alla *climatologia*, all'uso dei *suoli* ed alle *georisorse* per poi interessarsi della *vulnerabilità* del territorio e delle sue specifiche problematiche, come ad esempio quelle legate alla *subsidenza*, all'*intrusione salina* ed al *rischio da mareggiata*, rendono l'opera altamente rilevante sia per quel che attiene gli aspetti propriamente scientifici, sia per quel che riguarda il quadro informativo complessivo messo a disposizione dei tecnici del territorio.

Significativo è poi anche la fornitura agli utenti di questa "pubblicazione" di elementi e dati *morfologici* e *topografici* che, uniti alle informazioni storiche del territorio in esame, completano il quadro di questo approfondito studio con queglii gli aspetti di *geoarcheologia* che sono certamente necessari ad ogni intervento di riqualificazione territoriale.

Concludo esprimendo un sincero apprezzamento per il lavoro svolto dagli Autori di questo Atlante Geologico che ci parla dettagliatamente di quest'area così preziosa del nostro Paese e che costituisce anche per l'ISPRA (e per il suo Dipartimento Difesa del Suolo/*Servizio Geologico d'Italia*), una fonte di dati scientifici e geo-ambientali che potranno essere di ausilio a futuri studi da parte dell'Istituto dopo quelli già effettuati nel campo dell'idrogeologia nella pianura padana.

Bernardo De Bernardinis

Presidente dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

DIRETTORE GENERALE PER LE ANTICHITÀ DEL MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

SOPRINTENDENTE PER I BENI ARCHEOLOGICI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA; GIÀ DIRETTORE DEL NUCLEO NAUSICAA DELLA SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DEL VENETO



Luigi Malnati

La Provincia di Venezia porta a termine con questo volume l'ambizioso progetto di dotare un territorio difficile qual è quello veneziano di uno strumento prezioso per la programmazione e la progettazione di opere pubbliche, di piani urbanistici, di grandi infrastrutture. Disegnare un futuro compatibile con le caratteristiche geologiche ed eco storiche è non più un'aspirazione lodevole, bensì una concreta esigenza della società del nuovo millennio appena iniziato. E' con queste premesse tutt'altro che secondarie che occorre valutare l'intuizione che ha guidato questa esperienza e lo sforzo impiegato per raggiungere gli scopi prefissati. Andrea Vitturi, a lungo dirigente del Settore Protezione Civile e Difesa del Suolo della Provincia di Venezia, ha saputo coordinare un gruppo di lavoro composito e multidisciplinare, finalizzandolo alla scrittura di un atlante-manuale, di facile e rapida consultazione, interpretando al meglio gli obiettivi datigli dall'Amministrazione provinciale.

L'iniziativa promossa dalla Provincia di Venezia arricchisce l'ormai sterminata bibliografia di un'area dove è difficile orientarsi tra fonti antiche, studi che datano da più secoli, saggi e ricerche effettuati in epoca moderna e contemporanea. Inimmaginabile che sia oggi possibile accedere a tale vastità di produzione specialistica e non, anche dedicandovi un'intera vita di studioso. L'immagine borgesiana della Torre di Babele si è dunque ancora una volta realizzata, seppure, a quanto pare, senza lo sgomento che il poeta argentino preconizzava.



Luigi Fozzati

La novità sostanziale di quest'opera risiede nella sua struttura, *nouvelle vague* della letteratura non solo italiana: l'Atlante. Il Progetto Atlante geologico della provincia di Venezia si completa con le note illustrative che qui si pubblicano. Va subito detto che le due parti, l'Atlante vero e proprio in senso tradizionale, e le relative Note, sono inscindibili e trovano in questa caratteristica la vera ragione d'essere. Tuttavia questo Atlante è qualcosa di più, come il responsabile dell'omonimo progetto spiega all'inizio dell'opera.

Infatti, il presente volume, dedicato alle note che accompagnano le tavole dell'Atlante, è qualcosa di più di un semplice testo accessorio. I vari capitoli supportano l'uso socio-territoriale della geologia: quindi geomorfologia, idrografia e storia delle bonifiche idrauliche, formazione e uso dei suoli, climatologia, idrogeologia, subsidenza e intrusione salina. Il vario e ricco complesso di dati viene poi sistematizzato all'interno di specifiche banche per una consultazione rapida. Le stesse banche dati vengono debitamente spiegate quasi per garantirne la sopravvivenza dopo la pubblicazione di questo volume. Qui risiede una delle problematiche cui la Provincia di Venezia saprà dare opportuna soluzione: l'aggiornamento in tempo reale dei dati.

Il lavoro portato a compimento con questa pubblicazione non trascurava i *segni* della presenza dell'uomo: dalla preistoria all'età tardo-romana. Non è la prima volta che un lavoro geologico include un saggio approfondito di natura archeologica, come del resto succede anche al contrario. Ma in questa occasione vi è qualcosa di intenzionale in senso strutturale: i capitoli assegnati all'archeologia sono due, uno di tipo storico e l'altro dedicato alla geoarcheologia. Attraverso il lavoro di Paola Furlanetto, si comprende come e perché i geologi non abbiano potuto fare a meno dei dati archeologici. Il livello multidisciplinare viene finalizzato a comporre quadri unitari, dove il filo rosso del gruppo di studio è costituito dall'archeologia del paesaggio. Qui sta una delle novità del lavoro svolto: l'organizzazione e la tutela del territorio si esplicano coniugando presente e passato per un futuro che anziché distruggere la propria storia sappia valorizzare e conservare. La distruzione della storia di un territorio equivale a omogeneizzare la superficie terrestre in un

abbraccio che annulla quelle differenze che sono la sorgente della vita del pianeta. La programmazione territoriale attraverso la conservazione della specificità eco storica rappresenta oggi la frontiera invalicabile per una prospettiva corretta di un futuro sostenibile. In questo senso, l'Atlante corrisponde in pieno a questa esigenza, proponendo metodi e strategie di ricerca appropriate.

In questo orizzonte pertanto non poteva mancare il contributo dell'archeologia con il suo patrimonio di siti variamente distribuiti tra terra e acqua. L'archeologa Paola Furlanetto fornisce un quadro sintetico efficace quanto inaspettato. Pur partendo da una storia recente dell'archeologia della fascia costiera e basandosi in particolare su dati editi, si ha la sensazione di trovarsi davanti ad una ricostruzione coraggiosa e ricca di spunti interpretativi. Fondamentale la valorizzazione di due figure centrali quali quelle di Wladimiro Dorigo e di Ernesto Canal. Docente di storia dell'arte a Ca' Foscari, politico e giornalista, Wladimiro Dorigo (Venezia, 26 giugno 1927 - 1 luglio 2006), autore di opere fondamentali sulla storia di Venezia quali *Venezia Origini* e *Venezia romanica. La formazione della città medioevale fino all'età gotica*, ha saputo innovare metodi e criteri di ricerca e quindi rivoluzionare il quadro storico lagunare seppure scontrandosi con un ambiente accademico ostile. Ernesto Canal, ispettore onorario per l'archeologia veneziana, è stato il pioniere della ricerca archeologica nella Laguna di Venezia, estendendo i suoi interessi anche alla geomorfologia, climatologia e cartografia storica. Il lavoro della Furlanetto s'inserisce tra queste due figure di studiosi, proponendo un contributo originale, basato sulla multidisciplinarietà derivante dal nuovo concetto di *archeologia dei paesaggi*. Il recupero dei saggi e delle opere di Dorigo e Canal, peraltro oggi dimenticati da una schiera di nuovi studiosi, costituisce gran merito dell'autrice. I risultati raggiunti nel secondo capitolo (*Profilo storico*) dell'Atlante stanno a dimostrare la validità di un approccio diverso all'archeologia, dove geomorfologia e geologia forniscono gli elementi fondamentali per una comprensione dei fenomeni che hanno prodotto un determinato quadro eco sistemico, costituendo di fatto una stratigrafia del paesaggio, in gran parte responsabile della geografia del popolamento umano nel tempo. Da questa convinzione nasce un gruppo di lavoro presso il Dipartimento di Geografia dell'Università di Padova che progetta e realizza la Carta geomorfologica della provincia di Venezia (2004): in essa i *rinvenimenti archeologici sono stati messi a confronto e interpretati con dati geomorfologici, geologici e cartografici*. Si evince immediatamente l'inscindibilità del legame fisico e antropico tra terra e acqua, quale del resto risulta chiaramente nel capitolo 3 di questo volume, dedicato alla Geoarcheologia e sempre curato dalla stessa studiosa. L'archeologia del paesaggio applicata alla fascia costiera che costituisce di fatto il territorio dell'intera provincia di Venezia è stata ricostruita attraverso la definizione di singole unità di paesaggio geoarcheologico, articolate in 6 unità e 26 sub unità. L'impostazione del lavoro cartografico deriva dalla finalità stessa del lavoro: creare uno strumento pratico dedicato anzitutto a chi opera sul territorio. Gli amministratori e i tecnici di Regione, Provincia e Comuni sono pertanto i primi a beneficiare di tale nuovo strumento che si avvale di un ambiente CAD/GIS al fine di utilizzare procedure *overlay*.

La realizzazione cartografica pubblicata pone al Ministero per i Beni e le Attività Culturali il problema di dare impulso a creare nuove cartografie e nello stesso tempo uniformare attraverso un codice procedurale la creazione di banche dati topografiche, orientate all'archeologia dei paesaggi. Alla fine resterà il problema dell'implementazione e dell'aggiornamento sia informatico sia scientifico delle banche dati e della conseguente cartografia: la memoria informatica salverà la memoria del territorio? L'interrogativo è affascinante quanto problematico, di fatto la vera sfida per l'archeologia del futuro.

Luigi Malnati

Direttore Generale per le Antichità del Ministero per i Beni e le Attività Culturali

Luigi Fozzati

Soprintendente per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia; già Direttore del Nucleo Nausicaa della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto

PRESIDENTE DEL CONSIGLIO NAZIONALE GEOLOGI PRESIDENTE DELL'ORDINE GEOLOGI DEL VENETO



Gian Vito Graziano



Paolo Spagna

L'Atlante Geologico che abbiamo il piacere di presentare costituisce, per la sua completezza, il primo prezioso strumento di lettura del territorio veneziano, in quanto fornisce a una vasta gamma di fruitori, quali le amministrazioni pubbliche e private, i liberi professionisti che operano nel campo della pianificazione territoriale e della progettazione, nonché il mondo della scuola, un quadro completo, ancorché non del tutto esaustivo, dei risultati ottenuti in decenni di lavoro attorno alle problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, ma anche energetiche e geo-economiche, di un territorio che si affaccia sul mare Adriatico attraverso lo specchio acqueo lagunare più pregiato del mondo: la Laguna di Venezia.

I confini dell'Atlante non si limitano però soltanto a queste problematiche, ma si espandono fino a toccare i temi riguardanti i rischi geo-naturali, tra cui quelli sismici, quelli idraulici e da mareggiata, così come le peculiari vulnerabilità di questo territorio geologicamente giovane, di origine marina, che deve combattere con il fenomeno della subsidenza naturale, ma anche con quella indotta di origine antropica, e con il fenomeno collegato dell'intrusione salina. Insomma, una banca dati immensa costruita ed ottenuta in decenni di lavoro appassionato dell'unico Dirigente Geologo, il Dr. Andrea Vitturi, che finora la Provincia di Venezia ha avuto la lungimiranza di avvalersi, di cui ogni commento, anche riassuntivo, del grande lavoro di sintesi e di elaborazione di migliaia di dati raccolti, rischierebbe di essere in ogni caso un esercizio riduttivo di quanto è stato fatto con grande professionalità da tutti coloro che hanno contribuito al buon esito dell'Atlante.

La geologia, nella sua accezione più generale, studia la natura terrestre e i fenomeni naturali che ne hanno determinato, attraverso dinamiche costitutive, le forme che siamo abituati ad osservare sulla superficie terrestre, ma anche l'ambiente sotterraneo che invece siamo costretti ad immaginare o ad indagare per poterlo ricostruire. Questo complesso modello geologico, che abbiamo imparato a riprodurre nello spazio tridimensionale per comprenderne non solo le regole fisiche che stanno alla base dei comportamenti dinamici e quindi dei fenomeni geo-strutturali che accompagnano il ciclo evolutivo della crosta terrestre, sappiamo anche essere intimamente caratterizzato da altre due componenti dimensionali: il tempo e l'uomo. Interagendo, tutte queste componenti contribuiscono ininterrottamente a rimodellare le forme del territorio secondo condizioni in continua evoluzione che trovano logica appartenenza all'assunto Lavoisieriano *"nulla si crea, nulla si distrugge, ma tutto si trasforma"*.

Ora più che in passato si è tornati a parlare di geologia per il suo ruolo strategico nello sviluppo economico e sociale del Paese. L'Italia, purtroppo è fortemente esposta per la quasi totalità del suo territorio al rischio idrogeologico ed è estremamente vulnerabile agli eventi meteorologici e ai cambiamenti climatici; la provincia di Venezia ne è un esempio: dall'alluvione del 1966 alle ultime avvenute tra il 2007 e il 2009. Ma la causa fondamentale, oltre ad una incontrollata speculazione edilizia, all'assenza di monitoraggio e alla parziale se non inconsistente prevenzione, è la mancanza di una seria politica di sviluppo sostenibile che non può prescindere dalla conoscenza degli eventi geologici che hanno modellato e continuano a trasformare il territorio.

In un quadro di ottimizzazione delle risorse economiche a disposizione e valorizzando le competenze all'interno degli enti pubblici, dove i geologi devono tornare ad occuparsi di geologia, è possibile individuare anche con il supporto di professionisti

esterni alla Pubblica Amministrazione, un «geologo di zona» che assolva le funzioni di referente unico per un dato territorio. Molta è la strada da percorrere, soprattutto in un momento di evidente decadimento del sistema politico ed istituzionale e di grande crisi economica globale, ma il punto di partenza è rappresentato dalla consapevolezza che investire in geologia, nella difesa del suolo come nella valorizzazione del patrimonio geologico, rappresenta un sicuro volano di sviluppo sociale, culturale ed economico e contribuisce a definire modelli di comportamento efficaci sia sotto l'aspetto della sostenibilità ambientale, sia sotto quello economico. Investire in geologia, non per tutelare i geologi e la loro professione, ma perché senza la geologia non può esistere una corretta, consapevole e seria politica di conservazione e tutela del territorio e delle sue risorse, costretti come siamo a dover quotidianamente constatare la veridicità di questa affermazione.

Ecco quindi che l'enorme quantità di dati raccolti dalla Provincia di Venezia e il grande supporto di conoscenze che sono state messe a disposizione con l'Atlante Geologico può essere sicuramente veicolo di nuova economia e di nuove prospettive occupazionali, a tutto vantaggio delle comunità locali, che potranno così riprogrammare e pianificare le proprie prospettive urbanistiche con maggior sicurezza e che potranno trarre nuove opportunità di sviluppo dai loro territori, dei quali si faranno efficaci sentinelle. Ad ulteriore testimonianza dell'impegno etico e sociale dei geologi, che vivono nella società civile come parte di essa, condividendone le tensioni sociali e morali e contribuendone alla crescita.

Gian Vito Graziano

Presidente del Consiglio Nazionale Geologi

Paolo Spagna

Presidente dell'Ordine Geologi del Veneto

PRESIDENTE SIGEA SOCIETÀ ITALIANA DI GEOLOGIA AMBIENTALE



Giuseppe Gisotti

La SIGEA da tanti anni collabora con la Provincia di Venezia nell'attività di studio e divulgazione dei principi e metodi per la migliore conoscenza del territorio da un punto di vista fisico.

Fin dalla sua istituzione (1992), infatti, la SIGEA ha partecipato dapprima alla presentazione di studi realizzati dalla Provincia per poi passare ad attuare assieme importanti progetti.

Mi fa piacere ricordare che già nel 1994 sono stato chiamato a partecipare, come Presidente della SIGEA, alla presentazione dello "Studio geoambientale della provincia di Venezia, parte meridionale", le cui conclusioni sono state tenute, nell'Aula Magna dell'Università Ca Foscari in Venezia, da Corrado Clini, allora Direttore Generale del Ministero dell'Ambiente e ora Ministro dell'Ambiente.

L'analogo studio geoambientale, per la parte centrale della provincia (2003), ha visto la SIGEA anche come ente compartecipante ufficialmente alla pubblicazione, e presente anche tra i relatori al convegno di presentazione.

Prima però la collaborazione tra SIGEA e Provincia di Venezia aveva avuto un altro momento di collaborazione, invitandomi come relatore al convegno nazionale "La pianificazione dell'attività estrattiva" (1995).

Riconoscendo che la Provincia di Venezia ha da molti anni ricoperto un ruolo importante, a livello nazionale, nel campo della geologia ambientale, quando la SIGEA ha deciso di realizzare una serie di iniziative sulla geologia urbana ha subito pensato a Venezia, e per questo è stata la seconda città, dopo Roma capitale, nella quale svolgere le conseguenti attività, tra cui il convegno di presentazione nell'Auditorio provinciale e i successivi Atti, presentati in un apposito supplemento della rivista della SIGEA "Geologia dell'Ambiente".

Successivamente, la Provincia ha voluto affidare alla SIGEA il compito di redigere il "Censimento dei geositi della provincia di Venezia" (2008) stante la riconosciuta esperienza dell'associazione in questo campo, avendo già svolto analoghi studi su altri territori in Italia.

Concludo questa serie di iniziative comuni o collegate tra loro ricordando che la collaborazione tra lo scrivente e la Provincia di Venezia è iniziata già negli anni '80 del secolo scorso, quando sono stato chiamato come relatore al convegno, presso l'Università IUAV di Venezia, nel corso del quale è stato presentato lo "Studio geopedologico ed agronomico del territorio provinciale di Venezia, parte nord-orientale", primo studio della lunga collana provinciale in materia di geologia e difesa del suolo che si conclude, ma solo per ora, con questo Atlante geologico.

Direi che la palese "sintonia" che vi è stata, perdurando nel lungo corso degli anni, tra la SIGEA e la Provincia di Venezia è legata a più fattori, che non hanno riguardato solo i temi trattati (argomento pur importante), ma soprattutto la comune volontà di rendere disponibili le conoscenze acquisite per gli addetti ai lavori, per le Pubbliche Amministrazioni, ma anche per il largo pubblico.

È stato un esempio di come la collaborazione tra l'Autorità e l'Associazionismo porti a risultati notevoli e fruibili che mettono in evidenza la complementarietà dei due organismi.

La "filosofia" con cui la Provincia di Venezia si è mossa è infatti perfettamente coincidente con quella della SIGEA:

- completare l'acquisizione delle conoscenze necessarie per governare il proprio territorio e per gestire le varie competenze nel campo delle cosiddette "Geoscienze";

- subordinare l'attività di studio a quella eminentemente al servizio dei cittadini per tendere alla miglior qualità della vita e dell'ambiente;
- programmare e realizzare attività sinergiche con altri enti per consentire, oltre a importanti economie di costi e di tempi di realizzazione, di mantenere un elevato valore scientifico negli studi realizzati, nell'utilizzarne i risultati già nelle proprie pianificazioni e attività istruttorie e di controllo e, specie con enti quali la SIGEA, contribuire alla diffusione delle conoscenze accrescendo a tutti i livelli la cultura nelle "Scienze della Terra";
- in ultima sintesi, essere uno strumento utile al progresso della Comunità.

L'Atlante geologico che viene qui presentato, frutto di un'attività pluridecennale del Servizio Geologico e di tutta la Provincia, corrisponde in pieno a quanto sopra indicato.

La completezza degli argomenti trattati e il rigore scientifico abbinato alla divulgabilità per il pubblico cui è rivolto ne fanno uno strumento prezioso per amministratori, tecnici e studiosi a vario titolo, e certamente sarà utilmente fruibile anche nel mondo della scuola e in genere a quanti desiderano approfondire tali aspetti relativamente al territorio provinciale veneziano.

Auspicio che iniziative analoghe possano svilupparsi anche in altre parti d'Italia, condividendo metodi, risultati e finalità.

Giuseppe Gisotti

Presidente della Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA)

CURATORE DELL'ATLANTE GEOLOGICO

*Se vuoi andar veloce, corri da solo,
ma se vuoi arrivare lontano, cammina insieme.*
(Proverbio africano)



Andrea Vitturi

Nel 2009 l'assessore provinciale alle Politiche ambientali aveva fatto propria la mia proposta di compendiare le tante indagini eseguite dalla Provincia di Venezia sulla geologia e sulla difesa del suolo in un unico Atlante; quando l'iniziativa si è concretizzata con l'approvazione sia da parte della Giunta, che dal Consiglio Provinciale del bilancio mettendo a disposizione per la stampa la cifra preventivata, mai avrei creduto che il progetto avrebbe visto la luce dopo oltre due anni dalla mia andata in pensione (ottobre 2009).

Le previsioni iniziali, di contenuti e di tempistica, sono state via via ampiamente modificate e l'Atlante geologico che ora vede la luce è ben diverso e, sicuramente, più completo. Dalle poche persone inizialmente coinvolte, si è arrivati tra autori e collaboratori a vario titolo ad oltre cento persone, che hanno direttamente collaborato alla realizzazione di questo Atlante: oltre sessanta per i soli testi, mentre gli altri hanno contribuito, in vario modo, alla realizzazione delle sedici cartografie in scala 1:100.000 allegate. E, ci tengo a sottolineare, tutti gratuitamente ed entusiasticamente nonostante in molti casi ciò comportasse un gravoso impegno che si è andato sommando al lavoro quotidiano. Anche per questo mi è sembrato doveroso mettere, per ciascuno, un sintetichissimo *curriculum* in coda al testo.

Così come, nella parte iniziale del testo, ho ricordato le decine e decine di Enti che nel tempo hanno collaborato con la Provincia nella realizzazione delle pubblicazioni della "Collana degli studi geologici e di difesa del suolo della Provincia di Venezia", di cui questo Atlante può essere considerato, al momento, la loro *summa*.

Risulta invece di oltre duecento persone ulteriori il numero di quanti hanno pure contribuito, nell'arco di un trentennio, a realizzare l'insieme degli studi che stanno alla base delle conoscenze descritte in questo Atlante; il loro contributo, infatti, non è stato diretto come quello degli autori sopra richiamati a volte perché i primi risultati sono stati perfezionati e superati da indagini successive, a volte perché i tematismi studiati sono stati qui appena accennati.

L'Atlante è sostanzialmente il compendio delle attività provinciali nel campo delle Scienze della Terra e rappresenta, in un certo qual modo, anche lo "stato dell'arte" nel campo geologico e della difesa del suolo al 2011. Infatti, vi sono riportati anche alcuni apporti di autori ed enti che hanno permesso di acquisire ulteriori conoscenze sul territorio provinciale; l'ambizioso obiettivo di avere un completo quadro della situazione a tale data non è stato però completamente raggiunto, e difficilmente avrebbe potuto esserlo stante anche la continua evoluzione delle conoscenze. Inoltre, i pur tanti temi trattati nell'Atlante non esauriscono sicuramente il vastissimo scibile delle Scienze della Terra; basti pensare a quanto concerne la tettonica, la paleontologia ecc. ecc.

Bisogna poi anche considerare che, nel mentre si hanno discrete conoscenze di carattere generale nella terraferma contornante la provincia di Venezia, vale ancora sostanzialmente il detto "*hic sunt leones*" per l'ampio territorio limitrofo che soggiace al mar Adriatico. Giunto al tramonto della vita sono conscio che non vedrò compiuta l'acquisizione di tali conoscenze, ma sono intimamente convinto che "le magnifiche sorti e progressive" dell'Umanità porteranno a produrre, nel tempo, un altro Atlante che perfezionerà largamente quanto qui descritto, che poi a sua volta sarà ulteriormente aggiornato, in un virtuoso ciclo dell'evolversi del Sapere per migliorare la qualità della vita umana, del territorio e del suo ambiente.

In questo mi riallaccio alla “dedica” iniziale dell’Atlante, con la citazione dell’Ulisse dantesco, che a mia volta “dedico” ai purtroppo non pochi che, nell’arco degli anni, mi dicevano che non bisogna studiare (e tanto più le Scienze della Terra!) ma solo realizzare opere. *Sed de hoc satis*.

Rinvio a quanto scritto in Premessa per ulteriori approfondimenti sulla genesi di questo Atlante che, mi auguro, spero possa sia soddisfare i lettori nei loro diversi interessi che suscitare curiosità per approfondire la conoscenza del meraviglioso mondo delle Scienze della Terra. Ma soprattutto spero che, come dal proverbio keniota sopra riportato, l’Atlante possa fare un lungo percorso nel tempo, frutto com’è non del lavoro di una sola persona, ma risultato corale di tanti esperti appassionati.

Andrea Vitturi

Curatore dell’Atlante geologico

RINGRAZIAMENTI

Nel ruolo di “curatore” ho spesso dovuto far fretta, e altro!, a molti autori. E’ giunta ora l’occasione di ringraziarli tutti per la loro pazienza e comprensione, ma soprattutto per l’alta e qualificata collaborazione tanto più quando, per quasi tutto loro, ci si riferisce non solo a questo singolo Atlante ma a vari anni di lavoro svolto assieme. Meriterebbero di essere citati uno ad uno, ma come sopra accennato sono proprio tanti, così mi appello alla loro comprensione e invito i lettori a fare riferimento a quanto esposto nella copertina interna dell’Atlante.

I miei primi ringraziamenti vanno sicuramente agli amministratori, ai quali spetta il governo della Provincia e quindi le scelte sulle priorità, sui finanziamenti, sulle collaborazioni, sugli indirizzi da seguire, e altro ancora. Senza il loro costante appoggio, l’incoraggiamento, l’entusiasmo per i nuovi progetti, senza la loro disponibilità... questo monumentale lavoro, che conclude un ciclo trentennale e che dà avvio a un nuovo inizio, non sarebbe mai stato compiuto.

E’ quindi, con stima e gradito ricordo, che inizio ringraziando l’assessore all’agricoltura Gabriele Anese col quale questa lunga avventura ha avuto il suo principio nel 1980, con presidente Ruggero Sbrogiò; ringrazio poi la presidente Francesca Zaccariotto e gli assessori Paolo Dalla Vecchia e Giuseppe Canali, con i quali l’Atlante si è concluso. Sempre in ordine temporale, ricordo e ringrazio sentitamente i presidenti che si sono succeduti: Stefano Petris, Oliviero Pillon, Anna Luisa Furlan, Davide Zoggia e gli assessori Luigino Simionato, Iginio Bianchi, Giorgio Sarto, Gianni Moriani, Ezio Da Villa, Amalia Lieta Smajato.

Permettetemi però di evidenziare il fondamentale ruolo che ha avuto, durante il decennio che si è rilevato essere il più “produttivo” nel campo geologico *l.s.*, Delia Murer, Assessora alla Protezione Civile (comprendente allora anche la Difesa del Suolo), con la Presidenza di Luigino Busatto.

Ma oltre agli amministratori, è stato talvolta decisivo, quand’ero funzionario tecnico, il ruolo ricoperto dai dirigenti, che spesso hanno dato un “valore aggiunto” alla loro partecipazione; ringrazio Giorgio Vascellari, Giovanni Brocca, Elio Cercato, Bruno Cacciavillani, Giovanni Bardino, Gabriele Marziano. Un del tutto particolare ricordo va al compianto Costantino Nassivera, al quale molto debbo come persona prima ancora che come dirigente e amico.

Questo doveroso ma sentito elenco non sarebbe completo - potrà mai esserlo? - se non ricordassi e ringraziassi di cuore i colleghi e collaboratori a vario titolo con i quali più a lungo ho condiviso in Provincia la trentennale attività relativa alle Scienze della Terra: Valentina Bassan e poi: Pietro Zangheri, Tiziano Abbà, Bruna Basso, Francesco Benincasa, Vittorio Bisaglia, Arianna Bisazza, Paolo Campaci, Enrico Conchetto, Amelia De Lazzari, Jacopo De Rossi, Enrico “Omar” Fagarazzi, Francesca Furlanetto, Renzo Gaiatto, Lucia Gobbo, Dario Grillo, Andrea Mazzuccato, Carlo Paccagnella, Monica Petta, Sandra Primon, Andrea Rosina, Andrea Salvagnini, Gianni Spaliviero, Chiara Zogno. Un grazie particolare anche a Massimo Gattolin, che ora regge con competenza, equilibrio e umanità il non facile Settore della Provincia già da me diretto, e ad Andrea de Götzen che, pur ricoprendo lo stesso ruolo solo per un breve periodo, ha continuato a offrire la sua ottima collaborazione alla Provincia.

Più lungo ancora sarebbe ricordare, nome per nome, i tantissimi con cui ho condiviso per quindici lunghi e meravigliosi anni l’esperienza in Protezione Civile, di cui rimane segno in questo Atlante nei capitoli relativamente all’idrografia e bonifica idraulica e al rischio idraulico e da mareggiata. Qui, abbracciando idealmente i tanti del Sistema provinciale e regionale di Protezione Civile, con un particolare affetto e stima per i Volontari, ringrazio soprattutto Chiara Fastelli, Renzo Gaiardi, Susanna Babetto, Grazia Bergamasco e poi Filippo Cammarata, Giovanna Cossutta, Paolo Degan, Stefania Donà, Domenico Fischetti, Fabio Galenda, Angela Granzotto, Roberta Racca, Francesca Ronchese, Stefania Salviato, Nadia Serena, Valentina Sergi, Lucia Tagliapietra, Francesco Vascellari.

Sono grato per quanti hanno avuto un ruolo anche importante nel passato, pur non comparando ora tra gli autori dell'Atlante geologico: i compianti Vito Favero e Leda Minuzzo (pionieri degli studi geomorfologici del veneziano), Alfio Pini (ora prestigioso Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco), Gilmo Vianello (che molto si è speso per lo studio dei suoli in provincia), Maurizio Calligaro, Mariano Carraro, Luigi D'Alpaos, Fabio Dattilo, Enrico Musacchio...

Infine, mi sia consentito, trattandosi del mio ultimo atto di "vita geologica pubblica", di fare un cenno anche ai miei "compagni di viaggio" che, specie nell'età formativa, mi hanno trasmesso quanto, in ultima analisi, si può trovare di me come tecnico e curatore in questo Atlante.

La professoressa Battain, che al Liceo mi ha aperto il magnifico mondo della Geologia, i compagni d'Università a Padova (Luigi Alberotanza, Lorenzo Cadrobbi, Michele Nobile, Roberto Padoan...) e gli insegnanti (Antonio Dal Prà, Floriano Calvino, Giuliano Piccoli...); fondamentale è stata l'esperienza algerina (Ibrahim Thaminy, Samia Kabuya, Luigi Veronese, Jacques Schittekat, "Toto" Berthomier, Claude Chauby, Christophe Sierakowski...) e poi quella professionale (Franco Gioco, C.E. Bravi).

Rilevanti gli oltre dieci anni con impegni pubblici nell'Ordine dei Geologi (Vittorio Illiceto, il cui ultimo contributo dei tanti dati alla Provincia è in questo Atlante, Aldo Marzola, Luciano Broili, Pietro A. De Paola), la successiva collaborazione con l'Ordine Geologi del Veneto (Gino Borella, Danilo Belli, Paolo Spagna), con la Regione del Veneto (Luigino Scaramuzza, Gian Paolo Bozzo, Valerio Spagna, Federico Toffoletto...) e con la Sigea (Giuseppe Gisotti, Aldino Bondesan...).

Ma gli insegnamenti maggiori li ho ricevuti dal prof. Alvise Comel, insigne geopedologo, che mi ha guidato nella prima fase della mia vita lavorativa in Provincia.

Ringrazio il personale delle tipografie Grafiche Erredici (nelle persone di Antonio, Manuel e Stefano Turatello e di Paolo Spoladore) e Arti Grafiche Venete (Giuseppe De Vei e Valentina Vio) per la competenza e la pazienza dimostrata.

Grazie a un amico in gioventù di studi, di religione, di vacanze... il "filosofo" Giuseppe Goisis che ha scritto, da par suo, le conclusioni di questo Atlante.

E infine, un particolarissimo ringraziamento, dal profondo del mio cuore, per la mia amata famiglia: dai miei genitori che mi hanno dato - appena ragazzino - i primi libri di Scienze della Terra che ancora conservo, a mia moglie Laura con cui condivido la vita, gli studi (è docente di geologia all'Università Ca' Foscari di Venezia), l'amore per i viaggi e la conoscenza, che insieme a nostro figlio Alvise ha saputo pazientemente sopportarmi per tutti questi lunghi anni in cui il lavoro ha sottratto loro non piccola parte del mio tempo.

Andrea Vitturi

Curatore dell'Atlante geologico